

## ⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭63-61440

⑬ Int. Cl. \*

E 02 D 1/00  
13/06

識別記号

庁内整理番号

8303-2D  
7231-2D

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月23日

審査請求 未請求 (全3頁)

⑮ 考案の名称 基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置

⑯ 実 願 昭61-151568

⑰ 出 願 昭61(1986)10月3日

⑱ 考 案 者 雨 宮 栄 一 郎 神奈川県相模原市西橋本5-9-1 新日本製鉄株式会社  
相模原技術センター内⑲ 考 案 者 佐 藤 伸 弥 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鉄株式会  
社内⑳ 考 案 者 山 下 久 男 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鉄株式会  
社内

㉑ 出 願 人 新日本製鉄株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 阿 部 稔

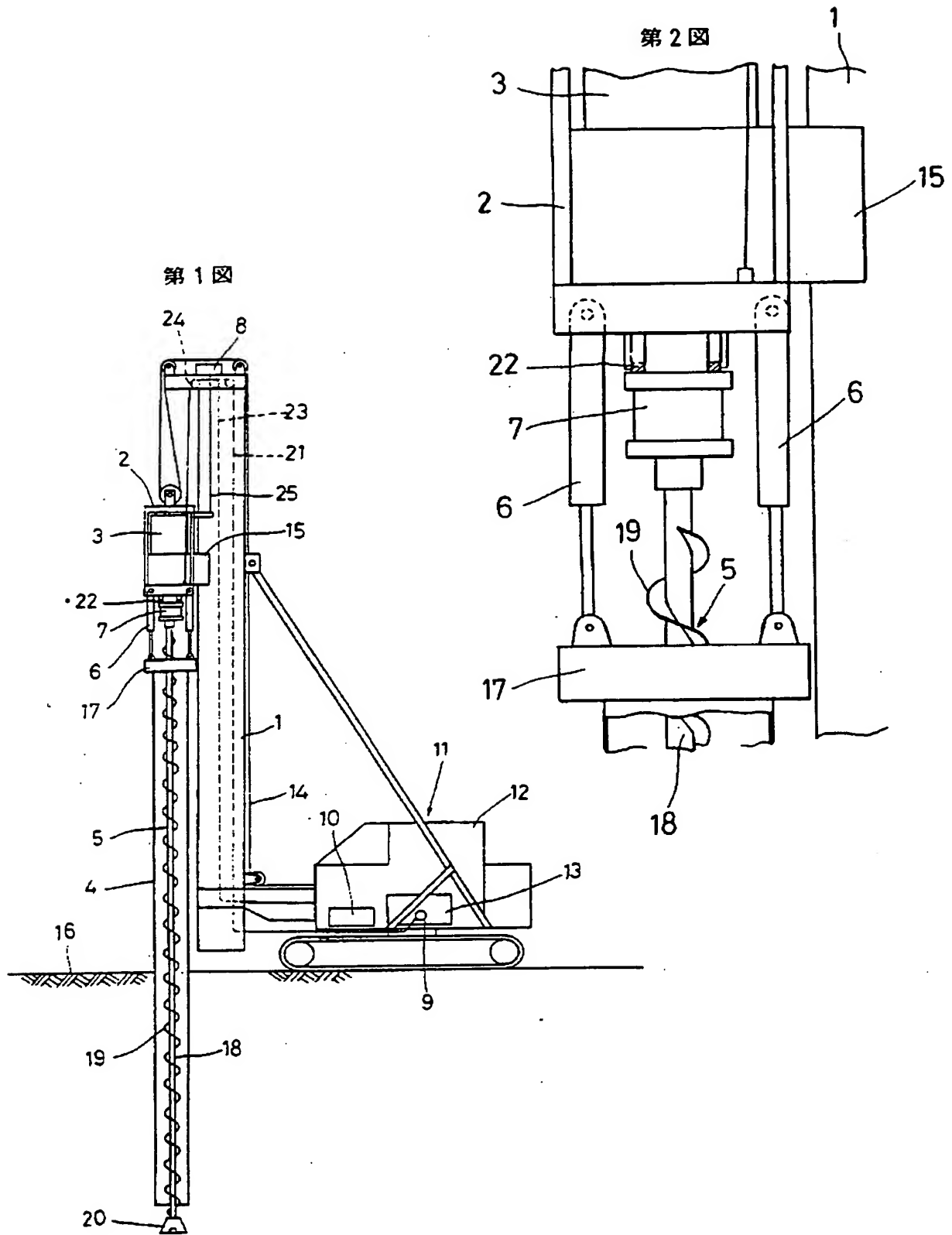
## ㉓ 実用新案登録請求の範囲

垂直なリーダー1に沿って移動される昇降フレーム2にオーガー駆動装置3が固定され、そのオーガー駆動装置3の下方に配置された中空の基礎杭4に、オーガー駆動装置3により回転されるアースオーガー5が貫入され、前記昇降フレーム2と基礎杭4との間に圧入ジャッキ6が介在されている基礎杭中掘り圧入装置において、前記オーガー駆動装置3の回転軸とアースオーガー5との間にトルク計7が介在され、前記リーダー1に基礎杭の圧入深度を計測する深度計8が設けられ、前記圧入ジャッキ6に対する油圧を検出する圧力計9とトルク計7と深度計8との出力部は演算回路を有するデータ処理器10に接続され、そのデータ処理器10に記録装置が接続されていることを特徴とする基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置。

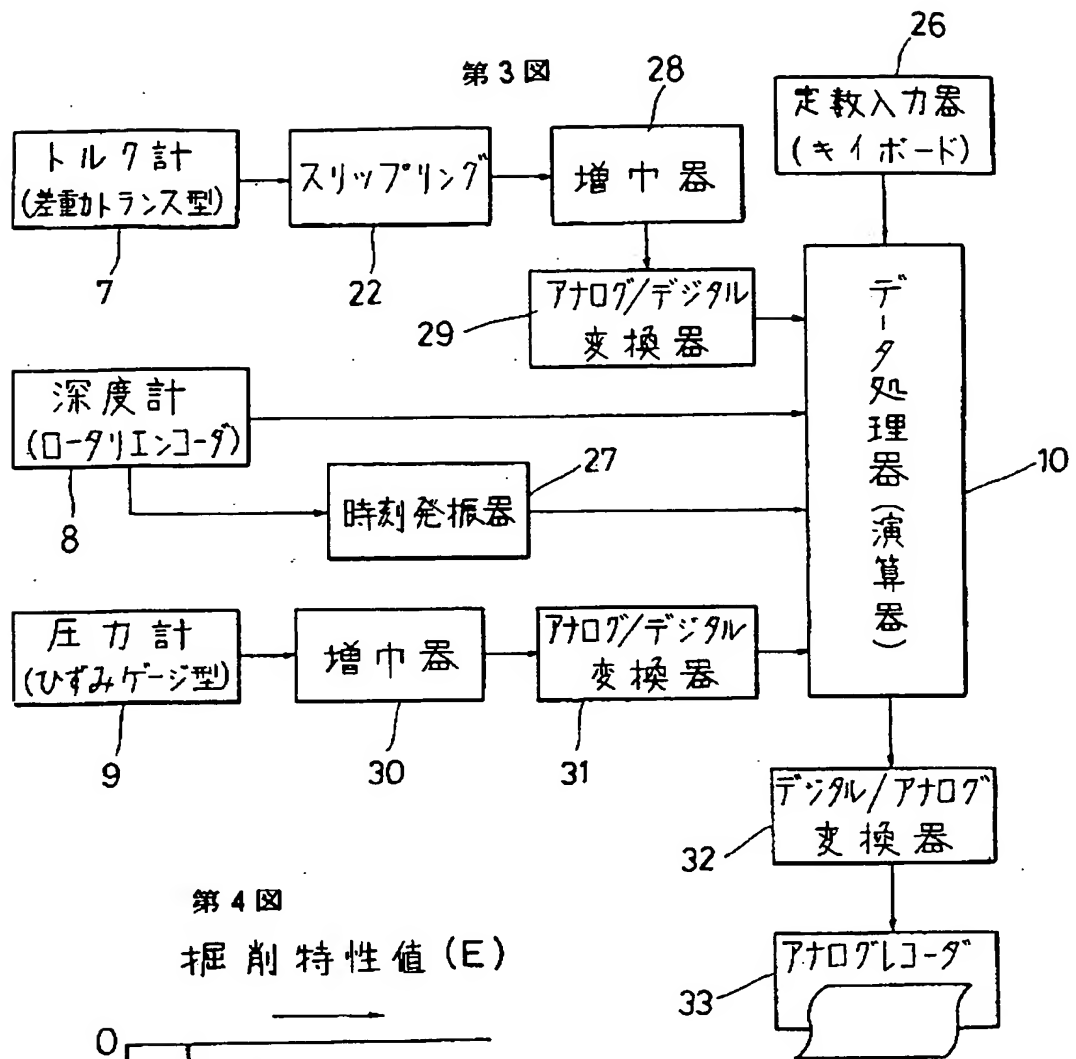
## 図面の簡単な説明

第1図はこの考案の実施例に係る基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置を示す一部縦断側面図、第2図は第1図の一部を拡大して示す一部縦断側面図、第3図は支持層地盤検出記録回路を示す図、第4図は掘削深さに応じた掘削特性値の記録データを示す図である。

図において、1はリーダー、2は昇降フレーム、3はオーガー駆動装置、4は基礎杭、5はアースオーガー、6は圧入ジャッキ、7はトルク計、8は深度計、9は圧力計、10はデータ処理器、13は圧入ジャッキ用油圧装置、22はスリッパリング、25は鋼線、26は定数入力器(キーボード)、27は時刻発振器、29および31はアナログ/デジタル変換器、33はアナログレコーダである。

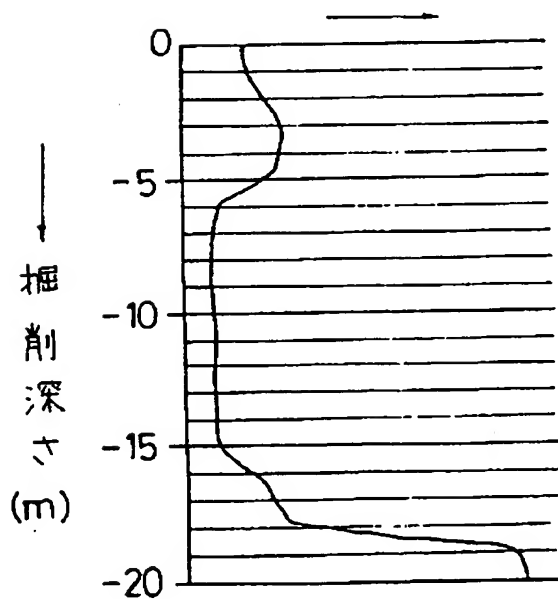


第3図



第4図

掘削特性値(E)



# 公開実用 昭和63- 61440

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭63- 61440

⑬ Int. Cl. \*

E 02 D 1/00  
13/06

識別記号

庁内整理番号

8303-2D  
7231-2D

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月23日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置

⑯ 実 願 昭61-151568

⑰ 出 願 昭61(1986)10月3日

⑱ 考 案 者 雨 宮 栄 一 郎 神奈川県相模原市西橋本5-9-1 新日本製鉄株式会社  
相模原技術センター内  
⑲ 考 案 者 佐 藤 伸 弥 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鉄株式会  
社内  
⑲ 考 案 者 山 下 久 男 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鉄株式会  
社内  
⑳ 出 願 人 新日本製鉄株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
㉑ 代 理 人 弁理士 阿 部 稔

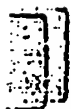
## 明 細 書

### 1. 考案の名称

基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

垂直なリーダー１に沿つて移動される昇降フレーム２にオーガー駆動装置３が固定され、そのオーガー駆動装置３の下方に配置された中空の基礎杭４に、オーガー駆動装置３により回転されるアースオーガー５が貫入され、前記昇降フレーム２と基礎杭４との間に圧入ジャッキ６が介在されている基礎杭中掘り圧入装置において、前記オーガー駆動装置３の回転軸とアースオーガー５との間にトルク計７が介在され、前記リーダー１に基礎杭の圧入深度を計測する深度計８が設けられ、前記圧入ジャッキ６に対する油圧を検出する圧力計９とトルク計７と深度計８との出力部は演算回路を有するデータ処理器１０に接続され、そのデータ処理器１０に記録装置が接続されていることを特徴とする基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置。



### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

この考案は、アースオーガーによる杭内下部地盤の掘削を伴う基礎杭の中掘圧入工法において、施工時に支持層の位置を検出する装置に関するものである。

#### 〔従来技術〕

近年、市街地やその周辺地域において杭基礎工事を行なう場合、環境規制が厳しいため、低騒音、低振動工法が主流となつてきている。その代表的なものとして既製杭の中掘圧入工法がある。

この中掘圧入工法は、既成の基礎杭内にアースオーガーを貫入させると共に、基礎杭の下端からアースオーガーを突出させて、そのアースオーガーにより杭下端地盤の強度を緩めながら既成の基礎杭を圧入する工法である。

前記中掘圧入工法の場合、騒音、振動を低減できる点で優れているが、その反面、杭の支持力の評価が難かしいという問題がある。

杭基礎の場合、一般に杭下端の硬い支持層地盤



で鉛直支持力を発揮させるように設計され、この鉛直支持力は上部構造物の安定に重要な働きをする。

したがって、基礎杭の施工にあつては、杭下端を十分な強度を有する支持層地盤に確実に到達させねばならない。

従来、中掘圧入工法における支持層地盤到達確認方法としては、予め調査されたボーリングデータを利用する方法が採用されているが、この方法の場合は、経済上、調査ボーリング本数に限度があるので、個々の基礎杭位置の地盤強度を確実に調査することは不可能であつた。

このため各種の支持力推定方法が提案されており、例えば特開昭 57-116830号公報および特開昭 58-123921号公報の場合は、アースオーガーによる中掘り時に、アースオーガーの下端が目標とする支持層地盤に到達しているか否かを検出するものであつて、アースオーガーの駆動モータの消費電力を圧入深度毎に記録することにより、アースオーガーが地盤を掘削する際の掘削抵抗を圧



入深度毎に間接的に求め、前記消費電力の変化によつて支持層地盤を判定するものである。

〔考案が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前記従来 of 支持層地盤判定手段の場合は、次のような問題がある。

- (1) アースオーガーの掘削抵抗を、駆動モータの消費電力を計測することにより間接的に求めるので、駆動モータのスリップや力率変化等により支持地盤判定精度が悪い。
- (2) 支持層地盤の上に軟弱地盤特に粘性土層が存在し、かつ長尺の既成基礎杭を使用する場合、杭周面の摩擦抵抗が掘削抵抗に大きな影響を及ぼす。このような地盤条件で計測された駆動モータの消費電力には杭周面の摩擦抵抗分が入ることになり、そのためアースオーガーの下端にある地盤の強度を評価するという本来の目的からみると、実際の強度よりも過大な強度として検出することになるので、支持層地盤の検出精度が悪くなる。

〔考案の目的、構成〕





この考案は前述の問題を有利に解決できる基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置を提供することを目的とするものであつて、この考案の要旨とするところは、垂直なリーダー１に沿つて移動される昇降フレーム２にオーガー駆動装置３が固定され、そのオーガー駆動装置３の下方に配置された中空の基礎杭４に、オーガー駆動装置３により回転されるアースオーガー５が貫入され、前記昇降フレーム２と基礎杭４との間に圧入ジャッキ６が介在されている基礎杭中掘り圧入装置において、前記オーガー駆動装置３の回転軸とアースオーガー５との間にトルク計７が介在され、前記リーダー１に基礎杭の圧入深度を計測する深度計８が設けられ、前記圧入ジャッキ６に対する油圧を検出する圧力計９とトルク計７と深度計８との出力部は演算回路を有するデータ処理器１０に接続され、そのデータ処理器１０に記録装置が接続されていることを特徴とする基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置にある。

〔実施例〕



次にこの考案を図示の例によつて詳細に説明する。

第1図および第2図はこの考案の一実施例を示すものであつて、杭打機11における走行式ベースマシン12に圧入ジャッキ用油圧装置13と演算回路を有するデータ処理器10とが搭載され、かつ前記走行式ベースマシン12に固定された巻上機(図示を省略した)によりワイヤロープ14を介して昇降移動される昇降フレーム2は、走行式ベースマシン12に取付けられた垂直なリーダー1に摺動自在に嵌合され、前記昇降フレーム2には、これをリーダー1の任意の高さに固定するためクランプ装置15が設けられ、さらに前記昇降フレーム2に固定されたオイルモータまたは減速機付き電動機からなるオーガー駆動装置3の回転軸にトルク計7の上部が固定されている。

前記昇降フレーム2の下部に複数の液圧式圧入ジャッキ6の上端部が連結され、前記オーガー駆動装置3の下方において鉛直状態で配置された中空の基礎杭4の下部は地盤16に圧入され、その

基礎杭 4 の上端部に嵌合された圧入用キャップ 17 に前記各圧入ジャッキ 6 の下端部が連結され、かつオーガー軸 18 とその外周に固定されたスクリュウ 19 とオーガー軸 18 の下端に取付けられたカッタ 20 とからなるアースオーガー 5 は、基礎杭 4 に貫入され、かつアースオーガー 5 の下端部は基礎杭 4 の下端から突出されている。

前記圧入ジャッキ 6 と圧入ジャッキ用油圧装置 13 とは油圧ホース 21 を介して接続され、その圧入ジャッキ用油圧装置 13 における圧油供給ラインに圧力計 9 が接続され、かつ前記トルク計 7 の上部にそのトルク計 7 の信号を伝送するスリップリング 22 が配置され、そのスリップリング 22 は昇降フレーム 2 の下部に固定され、さらにそのスリップリング 22 とデータ処理器 10 とを接続する信号線 23 はリーダー 1 の上部に取付けられた滑車 24 に巻掛けられている。

なおトルク計 7 の信号をテレメータにより無線伝送してもよい。この場合は信号線 23 および滑車 24 が不要になる。



ロータリエンコーダからなる深度計8はリーダー1の上端部に固定され、その深度計8のリールから繰り出されている鋼線25は前記昇降フレーム2に連結され、深度計8のリールにおける鋼線巻取長さによつて深度が計測され、かつ深度計8の出力部に接続された信号線と圧力計9の出力部に接続された信号線とは前記データ処理器10に接続されている。

なお深度計8をリーダー1の下端部に取付けてもよい。この場合は深度計8から繰り出されている鋼線をリーダー1の上端部に取付けた滑車に巻掛けたのち昇降フレーム2に連結する。

第3図は支持層地盤検出記録回路の具体例を示すものであつて、定数入力器(キーボード)26および時刻発振器27を接続したデータ処理器の入力部に、差動トランス型のトルク計7がスリップリング22、増巾器28およびアナログ/デジタル変換器29を介して接続されると共に、ひずみゲージ型の圧力計9が増巾器30およびアナログ/デジタル変換器31を介して接続され、かつ



ロータリエンコーダからなる深度計 8 の出力部はデータ処理器 10 および時刻発振器 27 の入力部に接続され、またデータ処理器 10 の出力部には、デジタル／アナログ変換器 32 を介してアナログレコーダ 33 からなる記録装置が接続されている。

前記定数入力器 26 から、掘削効率  $e$ ，アースオーガーおよびオーガー駆動装置の自重  $W$ ，アースオーガーの回転数  $N$ ，掘削孔の断面積  $A$ ，各圧入ジャッキのシリンダ内部全断面積  $S$  の数値が、データ処理器 10 に入力される。このデータ処理器 10 は下記の計算式により演算して、掘削深さに対応した掘削特性値  $E$  を出力する。

$$E = e \frac{F \cdot V + 2\pi \cdot N \cdot T}{A \cdot V} \dots\dots\dots (1)$$

$$F = (W - Q) \dots\dots\dots (2)$$

$E$  : 掘削特性値

$e$  : 掘削効率

$F$  : アースオーガーに与えられる推力

$W$  : アースオーガーおよびオーガー駆動装置  
の自重

$Q$  : 杭の貫入抵抗 (杭の周面摩擦力)



V : アースオーガーの掘削速度

N : アースオーガーの回転数 (一定)

T : アースオーガーの掘削抵抗トルク

A : 掘削孔の断面積

前記実施例の支持層地盤検出装置を使用して基礎杭中掘り圧入の際に支持層地盤を検出する場合は、基礎杭4内にアースオーガー5を挿入してその基礎杭4を建込んだのち、オーガー駆動装置3の回転軸に固定されているトルク計7の下部にアースオーガー5におけるオーガー軸18の上端部をボルト等により固定し、かつアースオーガー5の下端部を基礎杭4の下端から突出させた状態で、圧入ジャッキ6の下部の圧入用キャップ17を基礎杭4の上端部に係合させておき、次いでトルク計7、深度計8および圧力計9の信号の初期調整を行なったのち、それらの信号をデータ処理器10に入力する。

次にオーガー駆動装置3を運転してアースオーガー5を回転させると共に、圧入ジャッキ6に圧油を供給し、アースオーガー5による基礎杭4の



下部の地盤の掘削と基礎杭4の圧入とを同調して行なう。この場合、前記トルク計7のトルク検出アナログ信号は、時刻発振器27により取出されて増巾器28により増巾されたのち、変換器29によりデジタル信号に変換されて、データ処理器10の入力部に送られ、そのデータ処理器10においてトルク計7の捻り変位に基づくトルク $T$ が算出される。また深度計8においては、微小時間 $\Delta t$ におけるアースオーガーの掘削長さ $\Delta \ell$ が計測され、前記深度計8の出力信号がデータ処理器10に送られて、基礎杭4の下端の深度 $\ell$ が算出されると共に、前記深度計8の出力信号が時刻発振器27を経てデータ処理器10に送られて、掘削速度 $V = \Delta \ell / \Delta t$ が算出される。

さらに圧力計9により検出された油圧 $P$ のアナログ信号は、増巾器30により増巾されたのち変換器31によりデジタル信号に変換されて、データ処理器10に送られ、そのデータ処理器10において基礎杭の貫入抵抗 $Q = PS$ が算出され、またデータ処理器10においては前記(1)式および(2)



式の演算が行なわれる。

データ処理器10のデジタル出力信号はデジタル／アナログ変換器32によりアナログ信号に変換されたのちアナログレコーダ33に送られ、そのアナログレコーダ33において、第4図に示すように、掘削深さに応じた掘削特性値Eが記録される。

この記録データにおいて、掘削中に掘削特性値が急激に増大する傾向が認められる点が支持層地盤への到達点であると判定される。

杭を継ぎ足して長尺の基礎杭を施工する場合は、杭の継ぎ足す際に、前述の場合と同様の手順を繰り返せばよい。

#### 〔考案の効果〕

この考案によれば、アースオーガー5に直接トルク計7を連結してアースオーガー5の掘削抵抗値を測定するので、掘削抵抗値を高精度で測定することができ、かつ基礎杭4の貫入抵抗すなわち周面摩擦抵抗を圧力計9により測定してアースオーガー5に作用する推力を正確に求めることがで





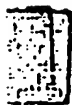
- ・ き、そのため軟弱地盤，特に粘土層が支持層地盤の上または支持層地盤と地表との中間に存在する場合でも、基礎杭中掘り圧入の際に支持層地盤を確実に検出することができる効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

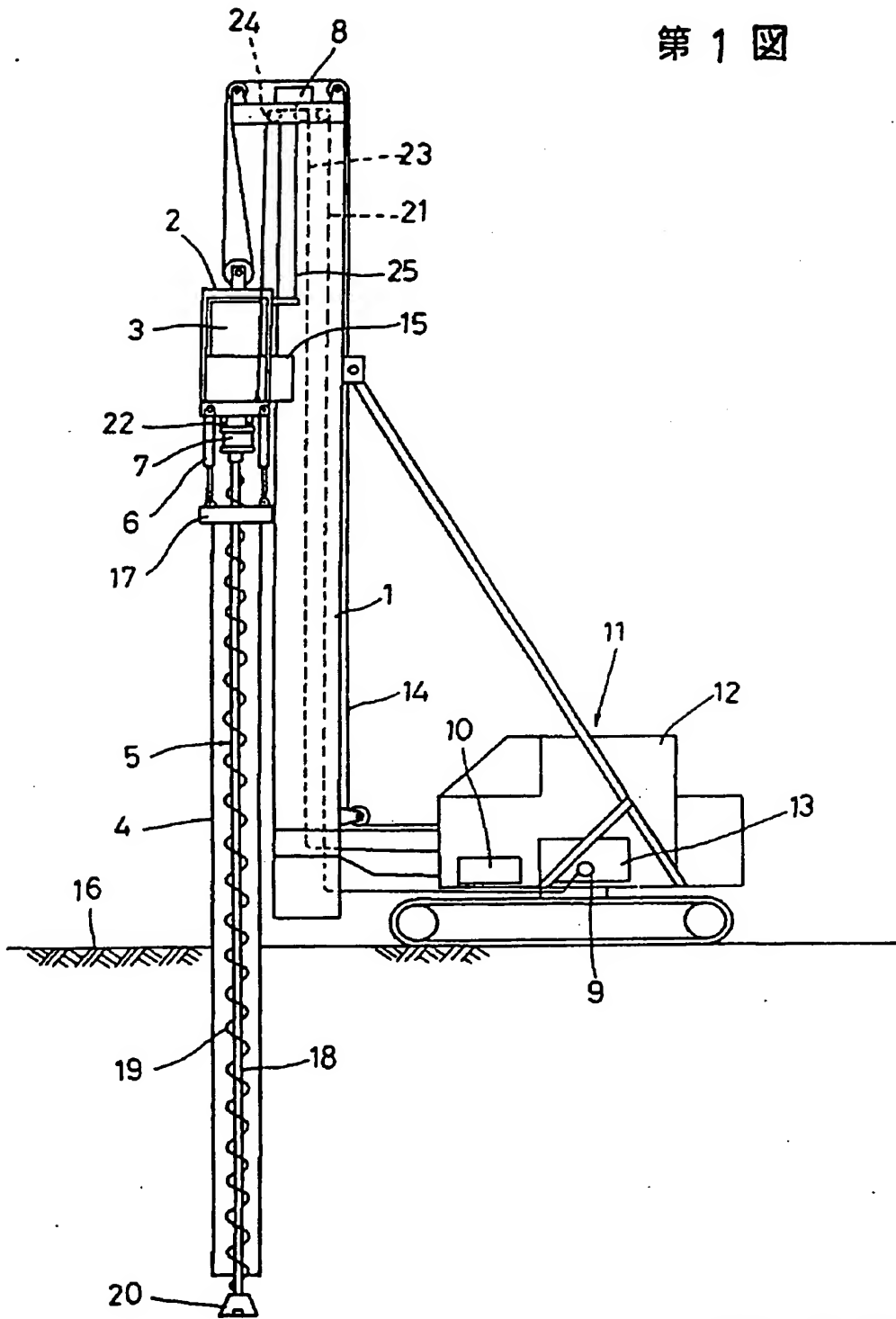
第1図はこの考案の実施例に係る基礎杭中掘り圧入装置用支持層地盤検出装置を示す一部縦断側面図、第2図は第1図の一部を拡大して示す一部縦断側面図、第3図は支持層地盤検出記録回路を示す図、第4図は掘削深さに応じた掘削特性値の記録データを示す図である。

図において、1はリーダー、2は昇降フレーム、3はオーガー駆動装置、4は基礎杭、5はアースオーガー、6は圧入ジャッキ、7はトルク計、8は深度計、9は圧力計、10はデータ処理器、13は圧入ジャッキ用油圧装置、22はスリップリング、25は鋼線、26は定数入力器（キーボード）、27は時刻発振器、29および31はアナログ／デジタル変換器、33はアナログレコーダである。

代理人 阿 部 稔

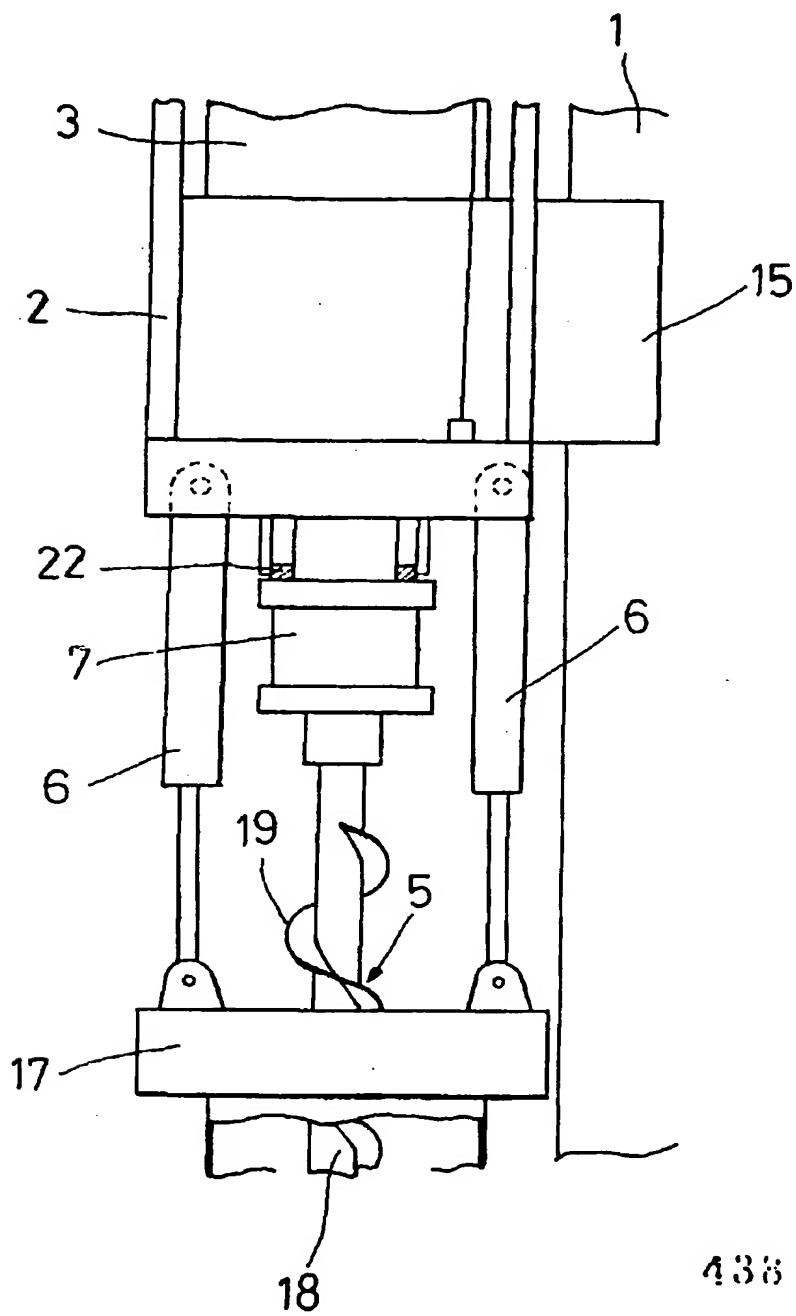


第 1 図

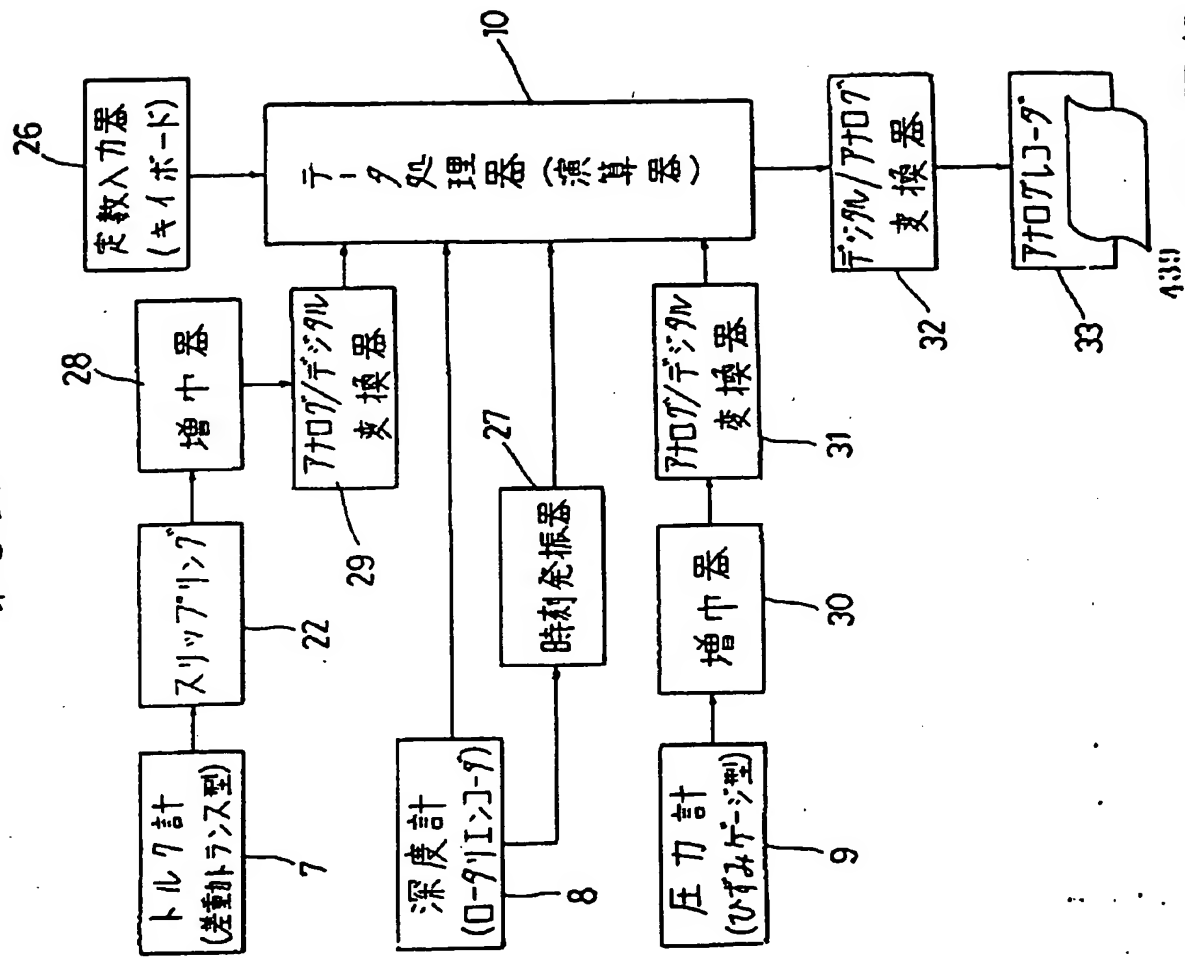


代理人 阿部 稔

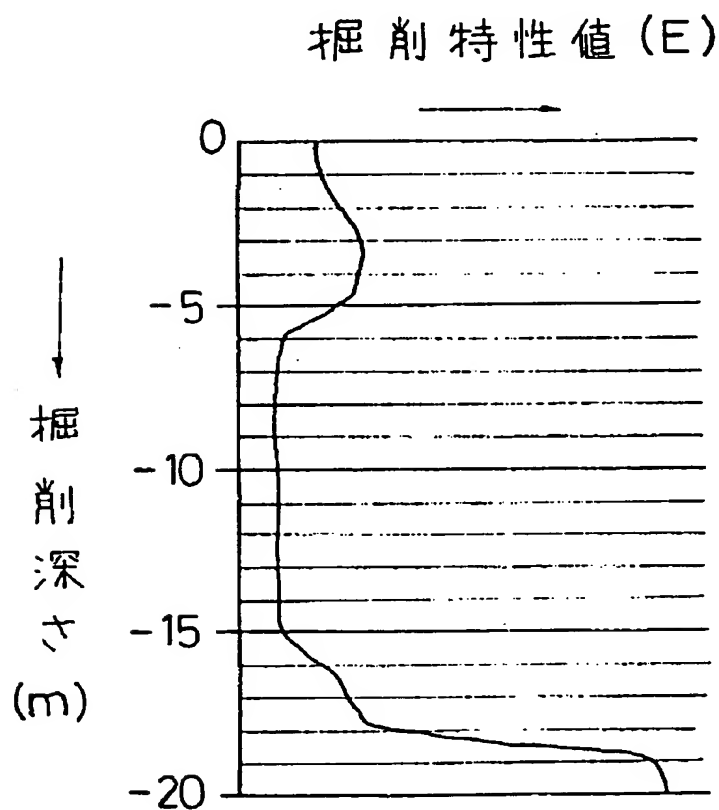
第 2 図



第3図



第 4 図



440

代理人 阿部 稔